

В. И. ДУБОВОЙ, Л. А. ЖИВОТКОВ, кандидаты
сельскохозяйственных наук
В. Г. НОВОХАТКА, кандидат биологических наук
Л. А. ГОЛОВАТЮК
Мироновский институт пшеницы им. В. Н. Ремесло УААН

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО КЛИМАТА В СЕЛЕКЦИИ ЯРОВО-ОЗИМЫХ ГИБРИДОВ ПШЕНИЦЫ

Використані у селекції пшениці донори стійкості до борошнистої роси дали змогу отримати цінний вихідний матеріал, а також перспективну лінію ярої пшениці. Умови фітотронно-тепличних комплексів сприяють створенню більш динамічної системи селекції й істотному підвищенню її ефективності.

Результаты исследований оптимизации режимов выращивания растений, проведенных в Мироновском фитотронно-тепличном комплексе, а также в других селекцентрах (В. Н. Мусич, А. К. Ляшок, 1982) позволили приступить непосредственно к разработке технологии ускоренного создания сортов пшеницы, отвечающих современным требованиям сельскохозяйственного производства. Искусственный климат позволяет в широких масштабах осуществлять скрещивания озимых пшениц с яровыми, что не всегда возможно в полевых условиях. Это направление в селекции, как считают А. А. Созинов и А. В. Пухальский (1980), ускорило создание интенсивных сортов зерновых культур с высоким потенциалом урожайности.

Ряд сортов яровой пшеницы зарубежной селекции обладает повышенным иммунитетом к некоторым болезням (С. Ф. Лыфенко, 1976; С. В. Бирюков и др., 1983); в то же время, как отмечает Э. Д. Неттевич (1982), иммунитет остается наиболее узким и слабым местом зерновых культур отечественной селекции. Ю. Е. Овчинников (1985) считает, что традиционный путь селекции длителен, во многом эмпиричен и обычно решает проблему продуктивности, но не устойчивости.

Использование озимых пшениц в селекции яровых позволяет получать высокопродуктивные формы, сочетающие засухоустойчивость, продуктивность и качество зерна (В. Г. Кривобочек, 1983), а также формы, различные по продолжительности вегетационного периода (В. К. Мовчан, В. Г. Кривобочек, 1985).

В отделе защиты растений Мироновского института пшеницы развернуты работы по скрещиванию озимой пшеницы с яровыми донорами, устойчивыми к болезням и сохранившими все ценные признаки озимой пшеницы. Однако осуществить эту программу скрещиваний в полевых условиях сложно, главным образом из-за несовпадения времени выколашивания. В связи с этим, в 1981 г. нами были начаты работы по созданию и изучению ярово-озимых гибридов. В качестве родителей использо-

ваны четыре озимых сорта — Мироновская 808, Ильичевка, Мироновская 25, Безостая 1 и три линии устойчивой к мучнистой росе яровой пшеницы — германские Weihenstephan M₁ (Weih. M₁), Halle stamm 13471 (Hall st. 13471), а также американская C.I. 12633. В камере KTLK-20000, где изучались различные периоды яровизации сортов озимой пшеницы, затем были высеяны яровые линии. Время колошения растений яровой пшеницы и озимой 35- и 40-дневного периодов яровизации совпало, в результате чего осуществление скрещивания стало возможным. Гибридизацию провели по 10 комбинациям, в каждой из которых кастрировали по 3 колоса.

Высеянные в сосуды гибридные семена сначала помещали в камеру CEL-511-88. Затем, для прохождения яровизации, — в яровизационную камеру, где на протяжении 45 дней поддерживали температуру 2—4°С и 16-часовое освещение лампами ЛБ-80. По окончании яровизации растения возвращали в первоначальную камеру и выращивали под люминесцентными лампами «Сильвания 215» (позже они были заменены на отечественные ДРЛ-1000). В первые дни после яровизации температуру воздуха поддерживали на уровне 12—14°С; затем, до колошения, ее повышали до 16—18°С, а в период формирования и налива зерна — до 20—22°С (при экспозиции освещения 16 ч и интенсивности до 20 КЛК). При выращивании в этих условиях из сравнительно небольшого числа гибридных семян (3—29 шт.) в F₁ получено от 177 до 1038 зерен по каждой гибридной комбинации (табл. 1).

Часть полученных семян для дальнейшей работы была передана в отдел защиты растений. Оставшиеся семена ярово-озимых гибридов высевали осенью 1981 г. в трех вариантах: 15.XI в поле; 30.IX в оранжерее фитотрона; 15.XII в сосудах. Растения, посеянные в поле и в оранжерее, прошли яровизацию при естественных температурах и развивались по озимому типу. Растения в сосудах были помещены в оранжерею фитотрона; после завершения стадии яровизации их развитие проходило при температуре воздуха 18—20°С (что исключало продолжение стадии яровизации). Индивидуальная продуктивность гибридных растений F₂, выращенных в полевых условиях, в зависимости от продуктивной кустистости в пределах каждой комбинации была различной. Так, в гибридной комбинации Halle st. 13471 × Мироновская 808 количество зерен на растении варьировало от 95 до 688 шт. При высеве гибридных комбинаций F₂ в неблагоприятных для прохождения яровизации условиях у пяти из них (потомков Мироновской 808 и Ильичевки) выколосилось от 66,7 до 83,7% растений. Полученные при этом семена в дальнейшем изучались по яровому типу развития. Зимостойкость семи ярово-озимых гибридов F₂, родителями которых были озимые сор-

1. Продуктивность растений ярово-озимых гибридов F_1 , выращенных в условиях искусственного климата

Комбинации скрещиваний	Гибридных семян, шт	Продуктивная кустистость	Высота растений, см	Количество зерен с растения, шт.	Масса зерен с растения, г	Всего семян, шт.
Weih. $M_1 \times$ Мироновская 808	21	1.2 ± 0.4	65 ± 1.4	33 ± 8.7	0.85 ± 0.34	668
Weih. $M_1 \times$ Ильичевка	22	1.1 ± 0.3	60 ± 6.1	28 ± 6.2	0.93 ± 0.05	596
Weih. $M_1 \times$ Мироновская 25	3	3.7 ± 0.7	64 ± 3.3	101 ± 4.0	2.67 ± 1.21	302
Weih. $M_1 \times$ Безостая 1	5	3.0 ± 0.4	72 ± 4.9	64 ± 7.4	1.86 ± 0.20	322
Halle st. 13471 $\times$ $\times$ Мироновская 808	13	2.0 ± 1.4	64 ± 4.8	42 ± 4.1	1.17 ± 0.09	518
Halle st. 13471 $\times$ $\times$ Ильичевка	21	1.9 ± 0.3	63 ± 2.7	46 ± 4.5	1.39 ± 0.32	953
Halle st. 13471 $\times$ $\times$ Мироновская 25	29	1.5 ± 0.4	62 ± 4.5	37 ± 4.4	0.99 ± 0.51	1038
C.I. 12633 $\times$ Мироновская 25	7	1.0 ± 0.2	56 ± 5.5	33 ± 4.2	1.00 ± 0.20	232
C.I. 12633 $\times$ Безостая 1	5	1.8 ± 1.0	55 ± 9.9	35 ± 7.3	1.15 ± 0.96	177
C.I. 12633 $\times$ Мироновская 808	15	1.8 ± 0.1	62 ± 4.9	43 ± 5.4	1.37 ± 0.09	626

та мироновской коллекции, составила 9,1—32%. Полностью погибли гибриды, озимой родительской формой которых была Безостая 1, тогда как у озимо-ярового гибрида Мироновская 808 $\times$ C.I. 12633 сохранилось живыми 64,3% растений.

При выращивании F_2 в оранжерее сохранились растения гибрида C.I. 12633 $\times$ Безостая 1, которые полностью погибли в поле. Линии F_3 , при пересеве этой комбинации в оранжерее фитотрона, выколашивались за 100 дней, и в дальнейшем их изучали как яровые линии. Продолжительность периода посев — колошение этих линий была практически такой же, как у сортов яровой пшеницы Мироновская яровая и Мироновская ранняя, выращенных в таких же условиях.

Растения гибридных комбинаций с продолжительностью периода посев — колошение 103 дня и более мы относили к озимым. Различия наблюдались как между комбинациями, так и в пределах одной комбинации между линиями. Так, в комбинации Мироновская 808 $\times$ C.I. 12633 колошение семей отмечено на

100—115-й день после посева, а в комбинации Halle st. 13471 × × Мироновская 808 — на 111—136 день.

Морозостойкость растений в F_4 определяли по результатам двух промораживаний при температурах -14 и -17°C . Коэффициент корреляции морозостойкости линий между двумя сроками промораживания был сравнительно высоким ($r=0,770$), что свидетельствует о достаточно объективной оценке изучавшихся линий по этому показателю. Между изучавшимися гибридными комбинациями и их линиями установлены достоверные различия.

Следует отметить, что линия 7 (Halle st. 13471 × × Мироновская 808) обладала как более продолжительным периодом посев — колошение (до 136 дней), так и высокой морозостойкостью растений F_4 по двум срокам промораживания (более 97,5% живых растений). Две линии из той же гибридной комбинации (1 и 6), линия 3 (Halle st. 13471 × × Мироновская 25), линия 1 (Мироновская 808 × С.1. 12633) обладали повышенной зимостойкостью (74,4—97,4%) при продолжительности периода посев — колошение 115—118 дней. Полученные результаты подтверждают высказывания многих авторов о том, что более морозостойкие сорта обладают более продолжительным периодом вегетации. В то же время, в потомстве гибрида Halle st. 13471 × × Ильичевка у линий 3, 4 и 6 при морозостойкости 79,5—100% продолжительность периода посев — колошение не превышала 105—107 дней.

Семена более продуктивных линий высевали в оранжереях фитотрона, где изучали особенности роста и развития растений при различном качестве светового потока от ламп ДРЛ-1000 и ДМ-4.6000. Более короткий период посев — колошение (103—120 дней) отмечен при выращивании гибридов под лампами ДМ-4.6000, более продолжительный (107—128 дней) — под лампами ДРЛ-1000. Порядок распределения линий по продолжительности периода посев — колошение при выращивании под лампами сохранялся. Более продуктивными (2,49—4,69 г) были растения, выращенные под лампами ДМ-4.6000.

Семена гибридов, полученные в условиях искусственного климата, передавали в отдел защиты растений нашего института для дальнейшей работы. Так, осенью 1982 г. были высеяны в поле гибриды F_4 . Результаты их оценки свидетельствуют о высокой устойчивости линий F_4 к мучнистой росе и о достаточно высокой (93—100%) зимостойкости большинства линий в погодных условиях 1983/84 г.

Дальнейшие исследования показали, что в результате проведенного в камерах искусственного климата скрещивания яровых доноров устойчивости к мучнистой росе с сортами озимой пшеницы получен ценный исходный материал, обладающий вы-

сокой (7—9 баллов) устойчивостью к ряду рас мучнистой росы. В суровых условиях зимовки 1983/84 г. гибриды разных поколений, одним из родителей которых были яровые сорта Weih. M₁ и С. I. 12633, уступали по зимостойкости (73,1—82,1%) озимым родителям (87,4—98,2%), тогда как зимостойкость гибридов с исходным яровым сортом Halle st. 13471 была такой же (91,5—98,2%), как у озимых родителей. В более благоприятных условиях 1984/85 г. зимостойкости родительских форм (93,7—100%) уступали только гибриды с участием яровой пшеницы Weih. M₁.

Выращенные под лампами двух типов семена гибридов F₄ сгруппировали по изучаемым линиям и высевали в поле осенью 1984 г. Основанием для объединения послужили результаты исследований прошлых лет, которые показали, что разное освещение в оранжереях фитотрона не дает достоверных различий по продуктивности в полевых условиях. Сев проводили сеялкой СН-10Ц на делянках с учетной площадью 2 м².

В отделе защиты растений в фазе всходов определяли устойчивость линий к наиболее агрессивным расам мучнистой росы при искусственном заражении. Десять наиболее устойчивых озимых линий осенью 1985 г. были посеяны в контрольном питомнике отдела селекции озимой пшеницы. Среди них две превосходили по продуктивности стандарт, две были на уровне его, а шесть — уступали ему. Большинство линий были высокорослыми. Лучшая — Лютесценс 14005 — по урожайности значительно превышала стандарты. Ее высевали в предварительном сортоиспытании под урожай 1987 г.

Как уже отмечалось, часть растений, полученных из зерен первого поколения гибридов, выращивалась с января 1982 г. в условиях, исключающих прохождение стадии яровизации. Собранные семена 199 линий ярового типа пяти гибридных комбинаций высевали в 1983 г. в лаборатории селекции яровой пшеницы. После этого в полевых условиях были отобраны скороспелые и устойчивые к мучнистой росе линии, размноженные затем зимой в камерах искусственного климата КВ-1Р и оранжереях фитотрона. Полученные семена высевали в контрольном питомнике в 1984 г.

Две линии из комбинации Weih. M₁ × Мироновская 808 превысили по урожайности стандарт Мироновскую яровую (23,5 ц/га) на 8—12 ц/га в контрольном питомнике в 1984 г. и одна из них — Лютесценс 2199 — на 4,9 ц/га в предварительном сортоиспытании в 1985 г. По данным испытаний в контрольном питомнике в 1986 и 1987 гг. линия Лютесценс 2199 при урожайности выше 50 ц/га в оба года (табл. 2) значительно превосходила по этому показателю районированные сорта Мироновская яровая (33,9 и 41 ц/га) и Днепрянка (29,5 и 40,9 ц/га).

2. Продуктивность и скороспелость яровых линий
(данные контрольного питомника)

Сорта, линии	Высота растений, см		Урожайность, ц/га		Всходы — колосение, дней	
	1*	2	1	2	1	2
Мироновская яровая	98	110	33,9	41,0	54	47
Днепрянка	90	90	29,5	40,9	50	41
Лютесценс 2199 (Weih. M ₁ × × Мироновская 808)	86	102	51,2	51,1	55	45
Лютесценс 2200 (С.1. 12633 × Безостая 1)	78	—	34,5	—	55	—

* 1—1986 г., 2—1987 г.

Линия Лютесценс 2199 высевалась в конкурсном сортоиспытании под урожай 1988 г. С 1989 г. по настоящее время проводятся производственные испытания в колхозе «Украина» Миронковского района Киевской области; урожайность при этом варьировала от 30,2 до 38,3 ц/га.

Выводы. Используемые в селекции озимой и яровой пшеницы доноры устойчивости к мучнистой росе позволили получить ценный исходный материал, а также перспективную линию яровой пшеницы Лютесценс 2199.

Ускоренные схемы селекционного процесса с применением искусственного климата полностью не заменяют полевых методов селекции. Они должны, как отмечает А. В. Абакуменко (1980), составлять постоянную систему, органически связанную с полевой работой. Следовательно, использование ФТК позволяет создать более динамическую систему селекции пшеницы и существенно повысить ее эффективность.